

# UM APLICATIVO CONTADOR DE MOEDAS UTILIZANDO OPENCV

Denis Ricardo da Silva Medeiros Departamento de Engenharia de Computação  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Natal, Rio Grande do Norte (84) 3342-2231  
Email: dnsricardo@gmail.com

Pedro Henrique de Medeiros Leite Departamento de Engenharia Elétrica  
Natal, Rio Grande do Norte (84) 3215-3731  
Email: pedrohenriquedemedeiros@gmail.com



**Resumo**—Resumo vai aqui...

**Palavras-chave**—Processamento digital de imagem, moedas, classificação, contagem, redes neurais artificiais.

## 1 INTRODUÇÃO

No dia a dia do consumidor, moedas são formas indispensáveis de se fazer pequenas compras, dar ou facilitar o troco em supermercados ou até mesmo para troca em cédulas. Dessa forma, devido ao comércio estar equipado com máquinas para o pagamento ser feito em cartão de crédito, no caso de grandes compras, ou contadores de cédulas em bancos para contagem de papel moeda, a contagem de moedas de forma automatizada para fins comerciais muitas vezes acaba por ser negligenciado pelas pessoas.

Nesse contexto, a automatização desse processo poderia proporcionar economia de tempo e consequentemente de dinheiro para as empresas, já que contar muitas moedas pode ser um trabalho árduo e demorado. Atualmente, já existem algumas tecnologias capazes de realizar tal tarefa, em geral atuando na comparação do peso das moedas. Entretanto, tais equipamentos ainda são bastante caros e inacessíveis para pequenos e microempresários.

Com base nesse cenário, uma possibilidade para realizar o processo de contagem de moedas de uma forma simples e barata que através de imagens capturadas por câmeras digitais, dispositivos amplamente acessíveis e presentes em telefones celulares, computadores, televisores, dentre outros. Contudo, o processamento digital de imagens contendo moedas não é simples e tem sido objeto de estudo de vários pesquisadores.

Em seu trabalho, [1] utilizou como estratégia reconhecer os caracteres numéricos presentes nas moedas indianas como forma de identificá-las. Embora interessante, essa estratégia é falha para as moedas de Real do Brasil, visto que um dos lados dela não possui número. Em outro trabalho, [2] tentou realizar a identificação através de combinação de características (*feature matching*), tanto com as bordas quanto

com o raio das moedas. Porém, pode não ser interessante para as moedas de Real, pois elas possuem tamanhos muito parecidos, variando o raio, em alguns casos, em somente 1 mm, como pode ser visto em [3].

Muitos dos trabalhos publicados nessa área abordam diferentes estratégias a respeito de que características das moedas serão utilizadas em sua identificação. Porém, em geral, a maioria deles utiliza como método de classificação técnicas de inteligência artificial, mais especificamente redes neurais artificiais, como podem ser visto em [1], [4], [5] e até em trabalhos mais antigos, como em [6].

Após essa contextualização, este trabalho propõe uma nova estratégia na identificação e classificação de moedas, através de um aplicativo contador moedas de Real presentes em uma imagens obtidas por câmera digital. A ideia é que o usuário do aplicativo tire uma foto de um conjunto de moedas em uma cena padronizada, como com o fundo todo branco, por exemplo, e que ele informe ao usuário quantos reais estão presentes ali. Além do próprio aplicativo contador, também serão desenvolvidos módulos auxiliares para realizar a calibração do sistema, isto é, para treinar e validar a rede neural artificial.

A tecnologia da classificação e identificação das moedas utilizada também será redes neurais artificiais, mas, diferente de outros trabalhos, as características a serem extraídas das moedas brasileiras tentarão tirar proveito do tamanho, das cores e de suas texturas. Por fim, como este projeto é apenas um protótipo, o aplicativo inicial será configurado para contar apenas moedas de R\$ 0,25, R\$ 0,50 e R\$ 1,00.

## 2 METODOLOGIA

A primeira etapa deste trabalho foi analisar os objetos de estudo, isto é, as moedas de Real do Brasil para decidir a melhor estratégia para identificá-las. Notou-se que elas possuem tamanhos diferentes, mas muito próximos, o que torna essa informação isolada muito sensível a erros. Notou-se, também, que elas possuem cores e texturas diferentes, dependendo da combinação de materiais com que elas são

Tabela 1  
Detalhes das moedas de Real brasileiro

Valor Facial (R\$)	Diâmetro (mm)	Bordo	Material
0,01	17,00	liso	Aço revestido de cobre
0,05	22,00	liso	Aço revestido de cobre
0,10	20,00	serrilhado	Aço revestido de bronze
0,25	25,00	serrilhado	Aço revestido de bronze
0,50	23,00	legenda	Aço inoxidável
1,00	27,00	serrilhado intermitente	Aço inoxidável (núcleo) e aço revestido de bronze (anel)

feitas. Por exemplo, a diferença de raio da moeda R\$ 0,05 para a de R\$ 0,10 é de apenas 1 mm, conforme pode ser visto na Tabela 1, com dados do Banco Central do Brasil [3].

A partir dessas informações, decidiu-se que seriam utilizadas informações sobre o tamanho da imagem, para tirar proveito da diferença do diâmetro, e do material de construção, que influencia tanto na cor e na textura das moedas presentes nas imagens.

### 3 RESULTADOS

Resultados

### 4 CONCLUSÃO

Conclusão...

### REFERÊNCIAS

- [1] R. Bremananth, B. Balaji, M. Sankari, and A. Chitra, "A new approach to coin recognition using neural pattern analysis," in *INDICON, 2005 Annual IEEE*, pp. 366–370, IEEE, 2005.
- [2] B. Chetan and P. Vijaya, "A robust method of image based coin recognition," in *Proceedings of International Conference on Advances in Computing*, pp. 911–918, Springer, 2013.
- [3] "Banco central do brasil." <https://www.bcb.gov.br/htms/mecir/mcomum/mecomum.asp>/https://www.bcb.gov.br/htms/mecir/mcomum/mecomum.asp. Accessed: 2017-06-29.
- [4] S. Kaur and M. Kaur, "Coin recognition system with rotation invariant using artificial neural network," 2015.
- [5] S. Modi, D. Bawa, *et al.*, "Automated coin recognition system using ann," *arXiv preprint arXiv:1312.6615*, 2013.
- [6] M. Fukumi, S. Omatu, F. Takeda, and T. Kosaka, "Rotation-invariant neural pattern recognition system with application to coin recognition," *IEEE Transactions on Neural Networks*, vol. 3, no. 2, pp. 272–279, 1992.